De la valeur de l'ionisation

en

Thérapeutique Oculaire

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1926 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

A. LE CAM

Né, Le 7 Février 1901, à Huelgoat (Finistère)

Ancien interne des hôpitaux de Rennes.

De la valeur de l'ionisation en Thérapeutique Oculaire

Président : M. TERRIEN, *professeur*

IMPRIMERIE DU " NOUVELLISTE "

— 1926 —

LE DOYEN : M. ROGER

I. — Professeurs

	MM.
Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO
Physiologie	ROGER
Physique médicale	STROHL
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	N.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	N.
Clinique médicale	GILBERT. BEZANÇON. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.

II. — Agrégés en exercice

MM.	
ABRAMI.....	Pathologie médicale
ALGLAVE...	Pathologie chirurgicale.
AUBERTIN..	Pathologie médicale.
BASSET.....	Pathologie chirurgicale.
BAUDOIN...	Pathologie médicale.
BINET.....	Physiologie
BLANCHETIÈRE..	Chimie biologique.
BRANCA.....	Histologie.
BRULÉ.....	Pathologie médicale.
BUSQUET...	Pharmacologie et matière médicale.
CADENAT...	Pathologie chirurgicale.
CHAMPY....	Histologie.
CHIRAY.....	Pathologie médicale.
CLERC.....	Pathologie médicale.
DEBRÉ.....	Hygiène.
I. de JONG..	Anatomie pathologique.
DUVOIR.....	Médecine légale.
ÉCALLE.....	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
FOIX.....	Pathologie médicale.
GARNIER....	Pathologie expérimentale.
HARVIER....	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER ...	Urologie.
HOVELACQUE...	Anatomie.

MM.	
JOYEUX.....	Parasitologie.
LABBÉ(Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS ...	Pathologie chirurgica
LE LORIER..	Obstétrique.
LEMAITRE...	Oto-rhino-laryngologi
LEMIERRE..	Pathologie médicale.
LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE.	Pathologie mentale.
LIAN.....	Pathologie médicale.
MATHIEU...	Pathologie chirurgica
METZGER....	Obstétrique.
MOCQUOT...	Pathologie chirurgica
MONDOR....	Pathologie chirurgica
MOURE.....	Pathologie chirurgica
MULON.....	Histologie.
PHILIBERT..	Bactériologie.
RIBIERRE...	Pathologie médicale
RICHET Fils.	Physiologie.
ROUVIÈRE..	Anatomie.
TANON.....	Pathologie médicale.
TIFFENEAU.	Pharmacologie et matiè médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VERNE.....	Histologie.
VILLARET...	Pathologie médicale.
VELTER.....	Ophtalmologie.

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

GOUGEROT. Pathologie médicale.	M. GUÉNIOT Obstétrique.
M. RETTERER..... Histologie.	

IV. — Agrégés chargés du Cours de Clinique à titre permanent

MM.	
AUVRAY.....	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU..	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE.	Clinique médicale.
LEREBOULLET..	Clinique médicale

MM.	
LÉRI.....	Clinique médicale.
LŒPER.....	Clinique médicale.
PROUST.....	Clinique chirurgicale
RATHERY...	Clinique médicale.
SCHWARTZ..	Clinique chirurgicale

V. — Chargés de Cours

MM. MAUCLAIRE, agrégé...	Chargé du Cours de Chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.....	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT.....	Education physique.
LEDOUX-LEBARD.....	Radiologie clinique.

Par déliberation en date du 9 Decembre 1798, l'Ecole a arrêté que toutes les opinions ises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE — A MA MÈRE

Dont les sacrifices et le dévouement nous ont permis de mener à bien nos études.

Faible témoignage de mon infinie reconnaissance.

A MON FRÈRE

Joseph LE CAM, *Pharmacien de 1re Classe*

A MA BELLE-SŒUR, A MA NIÈCE

En témoignage de ma vive affection.

A MON FRÈRE

Le Docteur Jean LE CAM

Dont les conseils m'ont été d'un précieux secours au cours de nos études. En témoignoge de ma vive affection et de ma profonde reconnaissance.

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LAUTIER

Professeur d'Anatomie à l'Ecole de Médecine de Rennes
Chevalier de la Légion d'Honneur

Dont nous avons été le prosecteur.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LE DAMANY

Professeur de Clinique Médicale à l'Ecole de Médecine de Rennes

Dont nous avons été l'externe et qui a bien voulu pendant notre année d'externat passée à ses côtés nous témoigner une attention particulière. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CHENET

Professeur Suppléant d'Ophtalmologie et d'Oto-Rhino-Laryngologie à l'Ecole de Médecine de Rennes.
Ophtalmologiste et Oto-Rhino-Laryngologiste de l'Hôtel-Dieu.

Pendant nos années d'externat et d'internat passées dans son service il a bien voulu nous honorer d'une attention particulière en guidant nos premiers pas dans l'art délicat de la spécialité.

L'aimable accueil qu'il nous a toujours réservé et les conseils éclairés qu'il nous a donnés nous font un agréable devoir de lui offrir l'hommage de notre reconnaissance et de nos plus respectueux remerciements.

A MES MAITRES

de l'Ecole de Médecine et des Hôpitaux de Rennes

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur TERRIEN

Professeur de Clinique Ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris
Chevalier de la Légion d'Honneur

A qui nous exprimons notre respectueuse reconnaissance pour le charmant accueil qu'il nous a toujours réservé dans son service et pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse.

INTRODUCTION

La thèse de M. Joltrois sur « L'Ionisation en Thérapeutique Oculaire » parue en 1923 attira notre attention sur un moyen thérapeutique que nous n'avions pas encore expérimenté. Encouragé par notre maître le professeur Chenet, et frappé des bons résultats obtenus par les D[rs] Cantonnet et Joltrois, surtout en ce qui concerne les affections du segment antérieur du globe oculaire, nous résolûmes de faire bénéficier notre thérapeutique de ce nouveau mode de traitement.

Toutefois nous ne l'avons appliqué qu'aux affections intéressant le segment antérieur de l'œil qui nous semblent devoir être les seules à pouvoir bénéficier véritablement de l'ionisation au sens propre du mot. Plus loin, en effet, les résultats obtenus nous paraissent devoir être attribués à l'action du courant, l'action des ions introduits devient douteuse.

Nos observations ont porté sur les années 1923, 1924, 1925. Elles nous ont fortifié dans cette idée que l'ionisation n'occupe pas en thérapeutique oculaire la place qu'elle devrait occuper. Aussi il nous a paru intéressant de les rassembler et d'en faire le sujet de notre thèse.

Nous la présentons du reste comme un travail de clinique et non de recherches scientifiques.

Nous ne ferons appel aux conceptions scientifiques pures qu'autant qu'il sera nécessaire pour l'interpréta-

tion des faits. Le seul but que nous nous proposerons sera de montrer la valeur pratique de l'ionisation en oculistique et d'en fixer dans une certaine mesure les indications. Voulant nous faire une opinion précise sur la valeur de ce moyen thérapeutique nous avons varié le champ de nos recherches, sans toutefois dépasser, comme nous l'avons dit plus haut, le segment antérieur du globe. Taies de cornée, kératites interstitielles, iritis anciennes et récentes, irido-cyclites, cataractes, membranules, etc., etc... ont été successivement traitées par ce procédé.

Nous verrons plus loin les résultats obtenus.

PREMIÈRE PARTIE

Définition de l'Ionisation

C'est la pénétration des ions médicamenteux dans l'organisme sous l'action de l'électrolyse.

A) *HISTORIQUE.*

Le souci de faire pénétrer dans l'organisme des médicaments par le courant électrique est extrêmement ancien. On peut dire qu'il remonte à la découverte de l'électricité. Sans avoir l'intention de faire un historique complet de cette question qui a suscité un nombre considérable de travaux nous croyons cependant intéressant d'en rappeler les principales étapes.

En 1750, Bianchi, Privati, l'abbé Nollet étudient le pouvoir qu'ils attribuent à l'effluve électrique d'entraîner avec elle de la matière de son point d'émission vers les tissus.

Avec Rossi se placent les premières tentatives d'introduction électrolytiques faites sur le mercure. Mais c'est seulement vers 1835, inspirées par les travaux de Faraday sur l'électrolyse, que sont essayées des applications thérapeutiques.

Fabré-Palaprat introduit de l'iode dans l'organisme et soutient que l'absorption est due au passage du courant.

Kleinke, en 1846, pour traiter la scrofule, fait pénétrer de l'iodure de potassium par l'effet du courant

galvanique. Hassenstein fait le même essai avec le mercure dans la syphilis.

Vers 1860, Richardson croit avoir trouvé une méthode d'anesthésie locale en ionisant successivement l'extrait d'aconit, le chloroforme, la morphine en solution.

Von Bruns, le premier en 1870, fait la preuve de la pénétration de l'iodure de potassium dans le corps humain par l'effet du courant galvanique en démontrant la présence de l'iode dans les urines du sujet traité.

Eulenbarg (1870), Ultzmann, Rosenthal (1870), Erb (1872) font de nombreuses expériences sur la pénétration électrolytique.

En 1873, Munk provoque des convulsions chez le lapin en introduisant par le courant continu de la strychnine à travers la peau. Puis par des expériences sur l'homme il établit que l'on peut de la même façon faire absorber de la quinine et de l'iodure de potassium qu'il retrouve dans l'urine et dans la salive.

Il faut citer à cette époque les travaux de Sobiernowski, Lewandowski, Mesnil, Bourget, Personali, les travaux d'Erb publiés en 1884.

Brondel introduisit en 1885 le terme diélectrolyse pour désigner l'ensemble des phénomènes de pénétration électrique que Lauret vient de proclamer « fait indiscutable » tout en stipulant que « les doses absorbées sont faibles ».

De nouvelles expériences tendant à obtenir l'anesthésie locale par ionisation sont tentées.

Ce sont en 1886 celles de Wagner et de Corning avec la cocaïne, puis en 1887 celles d'Adamkiewicz et celles de Reynolds avec le chloroforme. Ils assurent venir à bout par ce moyen de névralgies rebelles en provoqant une anesthésie graduelle.

Manzierri et Boccolari reprennent en 1887 les expériences de Munk sur la strychnisation du lapin. Ils arrivent à l'intoxiquer.

Successivement Schroeder et Albran, Peterson, Gentner et Erkmann, Marton, Krohfeld, Erb expérimentent

sur les corps les plus variés : aconitine, mercure, iode, cocaïne, noir de fumée, parcelles de graphite.

L'ionisation du lithium comme traitement de la goutte préoccupe Edison, Jourdault et Porte, Labattut, Bordier. Celle de l'iode est essayeé par Hunter et Guire sur le goitre et l'orchite chronique. Celle du chlorure de zinc par Sudnik sur les tuberculoses locales. Ces différentes recherches se classent entre 1890 et 1900.

Il faut faire une place à d'autres auteurs qui ont réalisé l'extraction par le courant continu de substances introduites préalablement dans l'organisme, ou de substances pathologiquement accumulées. Poey a fait ingérer à son sujet des sels métalliques et il réussit à en extraire le métal.

Eisch prétend extraire électrolytiquement de l'iode qu'il avait introduit par électrolyse dans le corps de la grenouille.

Bordier pratiquant l'analyse chimique des bains ayant servi à électrolyser des tophi-goutteux y décèle la présence d'acide urique. Ces expériences sont intéressantes en ce qu'elles témoignent l'extraction et l'introduction des ions.

La question de l'introduction électrolytique des médicaments à travers la peau est reprise en 1900 par Stéphane Leduc de Nantes à la lumière des théories modernes sur la constitution des solutions. Il démontre par une série d'expériences sur les animaux que les substances médicamenteuses sont réellement introduites par le courant. L'une d'elles est particulièrement probante. Il prend deux lapins placés en série de façon que le courant arrive au premier lapin par le pôle positif imbibé de sulfate de strychnine, en sort par un récipient rempli d'eau en relation avec le pôle négatif, puis atteint le deuxième lapin par l'intermédiaire d'un verre d'eau pure pour en sortir par une électrode négative imbibée de cyanure de potassium. Si on fait passer dans ce circuit un courant d'une intensité de 80 milliampères, le pre-

mier animal est pris de convulsions tandis que le second meurt avec tous les symptômes de l'intoxication cyanhydrique. Si l'on renverse le sens du courant il ne se passera rien. La strychnine, en effet, descend vers le pôle négatif, et le cyanure remonte vers le pôle positif.

Cette démonstration établit de façon indiscutable la pénétration ionique. Stéphane Leduc donne à cette thérapeutique le nom d'ionisation. De 1900 à 1912 il en étend les applications à un grand nombre de cas.

Depuis les tentatives se multiplient et les applications se généralisent.

Enfin en 1922 paraît la thèse intéressante de Jean Lucas (Paris 11 Juillet 1922) résumant les travaux récents sur l'ionisation de G. Bourguignon seul et avec MM. Chiray, Conduché, Jeanselme.

Bourguignon avec ses collaborateurs a étudié d'une part, l'action de l'ionisation d'iode dans les cicatrices vicieuses, des sclérodermies et des compressions des nerfs par les cicatrices, d'autre part, avec Conduché, la manière dont l'iode pénètre et s'élimine. Ils ont dosé l'iode qui entre par ionisation et qui s'élimine par les urines entre deux séances, en se mettant dans des conditions de rigueur scientifique très grande au point de vue choix des électrodes (charbon et papier à analyse) et de leur application, et à celui de la fixité de l'intensité pendant la séance. Ils ont démontré que :

1° Avec des séances quotidiennes on trouve dans les urines de 24 heures 80 % de l'iode disparu, c'est-à-dire absorbé. L'écart entre la quantité d'iode introduit calculée et d'iode éliminé est beaucoup plus grande, donc le dosage direct seul est valable.

2° Avec une densité de courant suffisante on peut démontrer la sortie d'iode au niveau de l'électrode positive.

3° L'iode éliminé après la première séance n'est que la moitié environ de l'iode introduit. Après la dernière

séance on trouve de l'iode dans les urines pendant cinq à six jours.

4° Ces faits permettent de donner une théorie de l'ionisation. Car une série d'ionisation se divise en trois périodes.

Première période : Elimination croissante de la première à la deuxième séance.

Deuxième période : Elimination en plateau de la deuxième au lendemain de la dernière.

Troisième période : Elimination décroissante qui dure de trois à cinq jours après le lendemain de la dernière.

Il se constitue d'abord une réserve d'iode, puis il y a équilibre entre ce qui entre, ce qui s'élimine par les reins, ce qui sort par l'électrode positive, ce qui circule et ce qui est en réserve.

L'ionisation agit pour Bourguignon en deux temps : Premier temps : Introduction de l'ion. Deuxième temps : Electrolyse de l'ion en circulation qui est libéré et fixé par les tissus sur le trajet des lignes de force.

Pour Stéphane Leduc l'ion pénétré dans la peau ne va pas loin, il est rapidement repris par la circulation. Il ne peut donc plus être question du transfert de l'ion par le courant jusqu'au foyer de la lésion que l'on traite. Mais des travaux de Bourguignon et Conduché il résulte qu'il y a à la fois une action générale et une action locale.

Les expériences pratiquées par ces auteurs justifient la technique de l'ionisation avec des électrodes de petites dimensions ne permettant pas de fortes intensités mais permettant de réaliser une localisation très étroite du courant au niveau de la lésion. Les faits cliniques et expérimentaux démontrent l'opportunité de faire des intervalles de repos pendant lesquels l'amélioration continue à s'affermir. Ces intervalles de repos pour cet auteur sont indispensables. En raison de la marche de l'élimination il conseille de commencer par quatre à six séances quoti-

diennes, puis trois par semaines jusqu'à la quinzième séance. Repos de quinze jours environ toutes les quinze séances.

B) *L'IONISATION EN THÉRAPEUTIQUE OCULAIRE*

Laissant de côté les applications médicales de l'ionisasation nous nous bornerons à faire ici un court exposé de ses applications ophtalmologiques.

La constitution anatomique même de l'œil devait naturellement lui faire appliquer cette nouvelle méthode thérapeutique. La pénétration électrolytique est, en effet, bien plus facile au niveau d'une membrane comme la cornée qu'au niveau du revêtement cutané qui présente une résistance électrique bien plus considérable. La résistance électrique de la peau dépend, en effet, d'un certain nombre de facteurs, tels que : son épaisseur, sa sécheresse relative, la présence de tissu corné, solide, laissant peu de place aux solutions salines, seules électrolytiques ; le fait même des obstacles accumulés histologiquement. La cornée est plus mince que le revêtement cutané, d'autre part elle est constamment humidifiée par les larmes. N'ayant pas de vaisseaux la circulation ne se fait que grâce aux espaces intercellulaires. Une telle membrane est donc de pénétration électrolytique facile.

D'ailleurs plusieurs travaux démontrent bien que l'ionisation doit trouver en ophtalmologie une application rationnelle. V. Morax et P. Girard dans leurs « Recherches expérimentales sur les variations de la tension oculaire par osmose électrique », ont prouvé que l'on pouvait sur l'œil vivant « par osmose électrique, lorsque des solutions salines de composition ionique déterminée baignent l'épithélium de la cornée, soit faire filtrer ces solutions à travers la cornée vers l'humeur aqueuse, en sorte que le volume liquide de la chambre

antérieure se trouvant accru, la tension oculaire s'élève considérablement ; soit au contraire faire filtrer l'humeur aqueuse vers ces solutions salines, c'est-à-dire hors de l'organisme en sorte que le volume liquide de la chambre antérieure se trouvant réduit la tension oculaire est abaissée au tiers ou au quart (selon la durée de l'osmose) de sa valeur primitive. Ces auteurs admettent pour expliquer cette osmose la nécessité de deux conditions : 1° Différence de potentiel entre les deux faces de la cornée ; 2° Existence dans l'épaisseur de la cornée d'interstices cellulaires remplis de mêmes liquides et présentant le phénomène de la couche double d'Helmoltz.

Le Dr Cantonnet, dans sa thèse sur les « échanges osmotiques entre les humeurs intra-oculaires et le plasma sanguin », a démontré que la sclérotique elle-même est perméable à l'osmose.

Bien mieux la perméabilité cornéenne à l'ionisation est expérimentalement démontrée. L'introduction électrolytique d'iode dans la chambre antérieure a été prouvée expérimentalement par Birkhauser. Cet auteur inonise un œil de lapin avec de l'iodure de sodium à 1 % sans anesthésie locale. La cathode est recouverte d'ouate, l'anode placée sur l'oreille de l'animal. Il recherche ensuite l'iode dans l'humeur aqueuse par la réaction de l'empois d'amidon et par la réaction du chlorure de platine à 10 %. Dans deux cas, après une ionisation de dix minutes avec deux milliampères, l'addition de quelques gouttes de l'humeur aqueuse ponctionnée aux réactifs a donné avec l'un et l'autre un résultat positif.

Il est évident que Gosselin (cité par Leber in Graefe-Saemisch) montre que l'on peut trouver de l'iode dans l'humeur aqueuse du lapin deux minutes après l'instillation d'une solution d'iodure de sodium à 20 %. Mais avec une solution à 1 % en dix minutes l'iode n'a pas encore traversé la cornée contrairement à ce qu'obtient Birkhauser avec l'ionisation.

Les tentatives d'ionisation en thérapeutique oculaire

ont été particulièrement nombreuses en Suisse et en Allemagne. Stéphane Leduc, en donnant sa théorie de l'ionisation, préconise l'emploi du chlorure de sodium dans le traitement de la sclérite. Delherm et Laquerrière appliquent l'ion salicyle à la sclérite et à l'iritis.

Wirtz, en 1908, améliore les taies de cornée par cette méthode.

Hagemann, en 1909, traite avec succès le trachome, l'abcès et l'herpès de la cornée, les conjonctivites et blépharites chroniques.

Zahn, en 1911, guérit par l'ion zinc des cas d'ulcère de cornée et de kératite dendritique. Sabowski, la même année, obtient de bons résultats dans l'ulcus serpens.

Erlanger, en 1920, Schwarkopf, en 1921, obtiennent des résultats favorables dans les abcès de la cornée et les taies, mais non dans l'ulcus serpens. C'est également l'avis de Ohm.

Presque tous ces auteurs ont employé la même technique, à savoir : l'application sur la cornée cocaïnée d'un tampon-électrode imbibé de la solution médicamenteuse. Cette technique défectueuse avait pour principal inconvénient de créer des érosions épithéliales de la cornée. Birkhauser y apporta une amélioration notable. Il supprime, en effet, le tampon-électrode, cause des érosions cornéennes, et utilise comme électrode la solution médicamnteuse elle-même contenue dans un tube de verre. Ce tube, à une extrémité, porte le charbon conducteur du courant, son ouverture s'applique au globe oculaire, sous les paupières qui contribuent à le maintenir. Cette technique comportait encore un grave défaut à notre avis, c'était l'instillation préalable de cocaïne. Birkhauser en obtient cependant des résultats encourageants. En 1921, en effet, il a publié dix cas de taies cornéennes anciennes traitées par trente à quarante applications d'ionisation chloro-iodée de deux minutes chacune avec une intensité de deux milliampères.

Le Dr J. M. Simon de Guilleuma de Barcelone étudie

l'un des premiers la question en France en 1916. Il traite la cataracte par l'ion iode et l'épisclérite par l'ion salicylique et l'ion lithium. Il se sert d'une œillère spéciale s'appliquant sur l'œil préalablement cocaïné, le malade étendu. On la remplit en y adaptant une poire en caoutchouc pleine de la substance électrolytique tiédie.

La monographie du laboratoire Blache de mars et de juin 1921 publie un article du Dr Morisot de Périgueux où l'auteur donne un aperçu général de ce mode thérapeutique dont il a fait un large usage. Enfin sur les conseils et avec la collaboration du Dr G. Bourguignon le Dr Cantonnet a repris l'étude de l'ionisation en thérapeutique oculaire. La thèse de M. Joltois publie les résultats encourageants qu'il a obtenus.

DEUXIÈME PARTIE

Technique

I. — Appareils.

A) SOURCE D'ÉLECTRICITÉ

La meilleure de beaucoup est fournie par les accumulateurs parce que leur débit est tout à fait constant. La technique idéale est celle dans laquelle l'intensité est stable pendant toute la durée de la séance. Les phénomènes complexes dont la peau et la cornée sont le siège pendant le passage du courant et sur la nature desquels la lumière est loin d'être faite, ont pour résultat de déterminer une augmentation de l'intensité pendant un temps qui peut atteindre la durée des séances de traitement. On remarque, en effet, qu'à chaque séance le milliampèremètre monte d'une façon continue. Il en résulte qu'il faut à chaque instant ramener l'intensité à la valeur que l'on désire ne pas dépasser.

A défaut d'accumulateur on peut se servir du courant alternatif par exemple à condition de le transformer en continu. Le courant de la ville peut servir à condition de le réduire de 110 volts à un voltage variant entre 0 et 20 volts.

B) *ELECTRODES*

Les électrodes sont d'une part : une plaque métallique en étain de préférence. Ces plaques sont, en effet, très malléables, donc très faciles à bien appliquer. La plaque a des dimensions d'environ 8 cm × 10 cm. La garniture idéale de cette plaque serait du papier filtre. Pratiquement nous avons garni nos plaques de coton hydrophile. D'autre part nous avons utilisé comme autre électrode le tube électrode du Dr Cantonnet. C'est un tube destiné à contenir la solution médicamenteuse et dans lequel plonge un charbon conducteur. La description détaillée de ce tube se trouve dans la thèse de M. Joltrois (Paris, 1923).

C) *SOLUTIONS*

Il y a tout d'abord un point essentiel à mettre en lumière : il y a tout avantage à employer des solutions faibles, car plus les solutions sont faibles, plus elles sont ionisées et les phénomènes d'électrolyse paraissent s'accomplir d'une manière générale mieux dans les solutions faibles que dans les solutions concentrées. Il va de soi que la solution doit être faite avec de l'eau distillée et avec un sel chimiquement pur.

Le titre de nos solutions est en définitive inférieur à 1 % car nous ne mettons que la moitié ou les deux tiers du tube de solution, achevant le remplissage à l'eau distillée.

Les solutions dont nous avons fait usage sont les suivantes :

Iodure de sodium à 1 % dans de l'eau distillée ;

Salicylate de soude à 1 % dans de l'eau distillée ;

Chlorure de calcium à 1 % dans de l'eau distillée ;

Oxycyanure de mercure à 1/20.000 dans de l'eau distillée.

Le titre de cette dernière solution a été déterminée par tâtonnements répétés. Nous verrons plus loin à propos d'une observation de kératite interstitielle traitée de la sorte que nous avons commencé par des bains d'yeux avec une solution d'oxycyanure de mercure à 1/10.000 que nous avons ensuite pratiqué l'ionisation avec une solution au 1/15.000 pour arriver finalement à nous servir de la solution au 1/20.000 qui fut parfaitement tolérée.

II. — Application.

A) *DISPOSITION DES ELECTRODES*

La plaque métallique garnie de coton hydrophile est préalablement trempée dans de l'eau ordinaire. On l'attache par un ruban sur la nuque du sujet.

L'autre électrode constituée par le tube de Cantonnet porte dans sa concavité une tubulure perpendiculaire terminée en forme d'œillère. Plus bas, du côté de la convexité une deuxième tubulure parallèle à la première dans laquelle se place un bouchon de caoutchouc traversé par le charbon. Au charbon qui porte soudé à lui un fil métallique on réunit par un serre-file le réophore fixé à une des bornes de la batterie. On remplit le tube avec la solution électrolytique tiédie jusqu'au niveau inférieur de l'œillère. Puis on la met en main du malade le faisant appliquer sur les paupières de l'œil tenu ouvert. On achève de le remplir par en haut avec de l'eau distillée tiédie également. Le liquide vient alors baigner l'œil et son niveau se trouve au-dessus de l'œillère. Si au cours de la séance le liquide s'écoule on le remplace à mesure par le haut du tube. Le malade est assis, il tient le tube facilement soit en posant le coude sur une table, soit en relevant l'avant-bras, le bras étant le long du corps.

Cette technique de Cantonnet constitue un grand progrès, car tout d'abord l'œillère étant appliquée sur

les paupières on évite ainsi tout danger d'érosion de l'épithélium cornéen. D'autre part l'instillation de cocaïne devient inutile, l'ionisation ne devant pas être douloureuse au cours d'une séance bien conduite, on évite ainsi la desquamation de l'épithélium antérieur de la cornée que provoque l'emploi répété de ce produit. Enfin, troisième avantage, le malade conserve sa sensibilité intacte.

Dans l'ionisation iodée et salicylée ce sont les radicaux anions que nous voulons introduire. Ils se dirigent vers le pôle positif et pénètrent sous le pôle négatif. Nous relierons donc la plaque métallique placée sur la nuque à la borne positive et le tube électrode placé sur l'œil à la borne négative. Dans l'ionisation calcique au contraire c'est le calcium, cathion, dont nous cherchons la pénétration, celle-ci s'effectue sous le pôle positif, l'ion ca étant attiré au pôle négatif. La disposition des fils sera donc inverse : pôle positif à l'œil, pôle négatif à la nuque.

B) *INTENSITES*

Il y a tout d'abord un point essentiel à mettre en lumière. Il vaut mieux faire des intensités faibles et des temps de traitement plus longs que de faire l'inverse.

Telle est l'opinion de G. Bourguignon en ce qui concerne l'ionisation dans ses applications au traitement des cicatrices vicieuses. Dans de nombreux cas où l'ionisation à haute intensité avait échoué, l'ionisation à faible intensité a donné des résultats. Bourguignon propose l'hypothèse suivante pour expliquer ce fait :

Il est très vraisemblable que le courant électrique ne peut pénétrer à travers la peau intacte qu'au niveau des orifices glandulaires, la couche cornée de l'épiderme formant une barrière impénétrable tant à l'électricité qu'à n'importe quel autre agent physique agissant sur une surface sans la détruire. Au niveau des orifices glan-

dulaires il n'en est pas de même et les choses se passent comme à la surface d'une muqueuse. C'est dans ces orifices que vont se faire les échanges d'ions entre la solution et l'organisme. Si le courant est très intense, le nombre d'ions transportés dans un temps donné est très considérable, et il est probable que dans ces conditions ils s'amassent à l'entrée des canaux qu'ils obstruent. Au contraire avec une intensité faible, ces ions qui se présentent en quelque sorte sans se bousculer à l'orifice de la glande, y pénètrent facilement. Le nombre d'ions transportés dans la solution est toujours le nombre prévu théoriquement par les lois de l'électrolyse, mais le nombre d'ions qui pénètrent peut être très inférieur à ce nombre transporté si les conditions dans lesquelles on opère créent une barrière qui arrête les ions à leur entrée dans les canalicules.

Bourguignon compare le phénomène à quelque chose de comparable à ce qui se passe dans l'extraction du jus de viande par la presse. Pour extraire beaucoup de jus il faut exercer une pression modérée pendant un temps prolongé, pression qu'on augmente en suivant l'écoulement du liquide. Au contraire en établissant dès le début de l'opération une pression très forte, le débit est insignifiant ; les orifices s'obstruent et le liquide est retenu dans les mailles du tissu.

Nous avons cité tout au long cette argumentation de Bourguignon parce que les choses se passent de la même façon dans les applications ophtalmologiques de l'ionisation. Au cours de nos recherches, en effet, nous avons expérimenté avec des courants de différentes intensités et les résultats obtenus avec des intensités de 1 milliampère et même de 1/2 milliampère ont été aussi bons et souvent supérieurs à ceux obtenus avec des intensités plus grandes : 1 milliampère 1/2 et 2 milliampères. Dans plusieurs de nos séances nous nous sommes tenus à des intensités de 1/2 à 1 milliampère et nous n'avons dépassé qu'exceptionnellement 1 milliampère et demi.

D'ailleurs l'explication donnée par Bourguignon peut tout aussi bien s'appliquer à la cornée qu'à la peau. En effet, comment se fait dans la cornée la pénétration électrolytique des ions ? Nous ne trouvons dans la cornée aucune glande dont le canal puisse leur servir de porte d'entrée. La pénétration de ces ions doit se faire par les multiples espaces intercellulaires occupant l'épaisseur de la cornée. Voilà pourquoi le raisonnement que tient Bourguignon à l'égard de la peau peut tout aussi bien s'appliquer à la cornée. Ici ce ne sont pas les canaux glandulaires qui se trouvent être obstrués par les ions apportés en nombre trop considérable par un courant électrique trop intense, mais bien ces espaces intercellulaires cités plus haut.

Comme nous l'avons déjà dit, il vaut mieux faire des intensités faibles et des temps de traitement plus longs que de faire l'inverse.

C) *DURÉE DES SÉANCES*

La durée des séances a aussi son importance. On comprend très facilement que l'intensité du courant étant faible, la pénétration électrolytique étant lente on est tout naturellement conduit à faire des applications de longue durée. La durée minima, pour obtenir des résultats sérieux, est d'une demi-heure. Il peut y avoir des inconvénients à l'abréger, il n'y en a aucun à l'augmenter. Nous avons adopté cette durée d'une demi-heure parce qu'elle n'oblige pas le malade à une astreinte pénible et parce qu'elle nous a toujours parue suffisante pour obtenir des résultats. Toutefois les premières séances, les plus pénibles si l'on peut dire pour le patient, nous en réduisons la durée à un quart d'heure ou vingt minutes.

D) *RYTHME DES SÉANCES*

C'est encore une question qui a une grosse importance. Il est inutile d'entreprendre un traitement par l'ionisation chez un malade qui ne peut s'y soumettre régulièrement.

Trois séances par semaine nous semblent indispensables pour obtenir un résultat thérapeutique sérieux. L'idéal serait de faire une séance quotidienne chaque fois que les occupations du malade le permettraient. Ces séances doivent être faites par séries séparées par des intervalles de repos. Lorsqu'on a fait une vingtaine de séances on laisse le sujet se reposer pendant environ vingt jours et on recommence une nouvelle série.

Les améliorations commencées pendant une série s'accusent pendant quinze à vingt jours après l'arrêt. En général, c'est au début du repos et au début des reprises que les améliorations sont les plus sensibles, c'est alors qu'on doit prendre l'acuité visuelle du malade en traitement. Ces interruptions au cours du traitement sont indispensables et ont encore pour autre avantage d'éviter les phénomènes d'accoutumance qui existent avec tous les procédés thérapeutiques.

En résumé nous arrêterons ainsi le schéma du traitement par ionisation :

1° Séances quotidiennes si possible, ou au minimum trois séances par semaine ;

2° Chacune de ces séances aura une durée minima d'une demi-heure ;

3° Après vingt séances repos indispensable de vingt jours ;

4° Reprise suivant le même mode, et ainsi de suite jusqu'à amélioration satisfaïsante.

TROISIÈME PARTIE

Observations

A) TAIES DE CORNÉE :

Observation I (personnelle). M. G. 52 ans. — A son entrée dans le service, le 3 décembre 1923, le malade présente une taie ancienne et très épaisse de l'œil gauche, consécutive à un ulcère ancien. L'œil droit présente un ulcère de cornée à pneumocoques avec hypopiou ne dépassant pas en hauteur le quart de la chambre antérieure. Cet ulcère est traité par les moyens habituels et se cicatrise assez rapidement. On entreprend chez ce malade l'ionisation iodurée.

1er Janvier 1924 : V O D = 2/10.
V O G = 1/50.

Ionisation à l'iodure de sodium avec une intensité de 1 milliampère. Trois séances d'une demi-heure par semaine.

5 Mars 1924 : V O D = 5/10.
V O G = 3/50.

Après un repos de vingt jours, nous faisons encore dix séances d'une demi-heure à chaque œil, mais sans obtenir de nouvelles améliorations.

20 Avril 1924 : V O D = 5/10
V O G = 3/50.

Trente séances d'ionisation pour chaque œil

Observation II (personnelle). N. Octavie, 23 ans. — Très vieilles taies des deux cornées, apparues à la suite d'ulcères dont la malade ne peut préciser la date.

Acuité prise le 17 janvier 1924.

Sans verres { V O D = 3/10. / V O G = 1/10.

Avec verres { V O D = 6/10 / V O G = 2/10.

Ionisation à l'iodure de sodium à 1 % avec une intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine, d'une demi-heure chacune.

Après 20 séances et 20 jours de repos, l'acuité est reprise le 25 Avril 1924 :

Sans verres { V O D = 5/10. V O G = 2/10.

Avec verres { V O D = 6/10. V O G = 4/10.

On applique encore 25 séances à l'œil gauche et 9 séances à l'œil droit sans obtenir aucune nouvelle amélioration.

O G : 45 séances ; O D : 29 séances.

Observation III (personnelle). Mme A., 45 ans. — La malade a présenté, en 1915, un ulcère de la cornée gauche ayant laissé une taie assez épaisse abaissant la vision à 4/10.

24 Septembre 1924 : V O D = 8/10 avec — 4 D.
V O G = 4/10, inaméliorable par les verres.

Ionisation à l'iodure de sodium, avec une intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine d'une demi-heure chacune.

21 Mai 1925, après quarante séances d'ionisation avec repos prolongé entre les séries :

V O G = 6/10, avec — 3 D.

Treize séances lui ont été appliquées ensuite, et l'acuité, reprise le 22 Juillet 1925, est restée à 6/10 avec — 3 D.

Observation IV (personnelle). G. Marie, 25 ans. — Ulcère de cornée en 1913, ayant laissé sur la cornée gauche une taie épaisse occupant en hauteur la moitié inférieure du champ pupillaire.

21 Janvier 1924 : V O D = 1.
V O G = 4/10.

Ionisation à l'iodure de sodium avec intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine d'une demi-heure chaque.

Trente séances lui ont été appliquées, en deux séries de quinze, avec un repos de trente jours entre chacune des séries.

Le 21 Avril 1925 : V O G = 6/10.

Observation VI (personnelle). T. Marie, 20 ans. — La jeune malade présente de multiples taies de cornée, résultats de poussées multiples et anciennes de kératite phlycténulaire. L'œil droit, assez peu touché, présente une acuité voisine de la normale ; en revanche, l'œil gauche voit son acuité considérablement diminuée.

19 Janvier 1924 : V O D = 9/10.
V O G = 3/10.

Ionisation à l'iodure de sodium. Intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine d'une demi-heure chacune.

12 Mars 1924 : V O D = 9/10.
V O G = 5/10.

Il a été appliqué 21 séances à chaque œil. La malade ayant interrompu brusquement son traitement, n'a pas été revue depuis.

Observation VI (personnelle). Mlle A., 32 ans. — L'œil droit présente un large leucôme adhérent, supprimant totalement la vision. L'œil gauche présente une taie très étendue et très épaisse, paracentrale, apparue à la suite d'un ulcère récent.

22 Janvier 1924 : V O D = 0.
V O G = 2/10 faible, inaméliorable

Ionisation à l'iodure de sodium. Intensité de 1 milliampère. Nous lui appliquons des séances quotidiennes dont nous augmentons progressivement la durée. Les premières séances furent d'un quart d'heure, les dernières d'une demi-heure.

26 Avril 1925 : V O D = 2/10 fort sans verre.
V O G = 4/10 avec — 3 D.

On fait à cet œil un total de cinquante séances.

Avec ses 4/10 de l'œil gauche, la malade quitte le service pour reprendre son métier qui entraîne une certaine fatigue visuelle. Elle est revue.

Le 27 Septembre 1924 : V O G = 4/10 avec — 3 D.

L'acuité visuelle n'a pas bougé.

Observation VII (personnelle). F. Ferdinand, 17 ans. — Il s'agit d'un petit malade présentant au niveau de chaque cornée une taie très étendue, interstitielle, résultant d'une kératite interstitielle ancienne. Au niveau de l'œil gauche, la taie, très étendue, mais moins épaisse, laisse voir cependant le contour pupillaire. Au niveau de l'œil droit, il n'en est rien, la pupille n'est visible que lorsqu'on regarde très obliquement du côté externe où il existe une bande de cornée transparente. Ce petit malade est traité depuis trois ans par M. le Professeur Bodin. Arsenic, mercure, bismuth lui ont été tour à tour administrés. Seuls les sels de mercure ont paru influencer l'acuité visuelle. Il entre dans le service le 9 Février 1924.

V O D = 1/10.
V O G = 6/10.

Ionisation iodurée à l'iodure de sodium avec une intensité de 1 milliampère et demi. On applique à chaque œil une séance tous les deux jours.

Le 15 Février, alors que l'œil droit n'a encore eu que quatre séances d'ionisation à l'iodure de sodium, l'idée nous vient de nous

servir comme solution médicamenteuse d'un sel soluble de mercure ; nous employons à cet effet l'oxycyanure de mercure. Après plusieurs tâtonnements sur lesquels nous passons, nous employons une solution d'oxycyanure de mercure à 1/20.000. Nous commençons par faire prendre au sujet un bain d'œil avec cette solution, dans une œillère ordinaire. Ce premier bain ne dura que cinq minutes en raison des picotements signalés par le sujet. L'œil droit présentait alors une rougeur conjonctivale intense, qui s'accompagnait de picotements assez vifs. Rougeur et douleurs disparurent du reste quelques heures après.

Deux jours après, nous appliquons toujours au même œil notre première séance d'ionisation à l'oxycyanure de mercure, avec d'infinies précautions et en surveillant constamment notre malade. Au cours de la séance, le malade ne signala aucune douleur. On l'arrête au bout de six minutes. Pendant toute sa durée, l'intensité n'a jamais dépassé ½ milliampère. On note toujours la même rougeur conjonctivole, plus prononcée qu'avec l'ionisation à l'iodure de sodium. Nous faisons ainsi plusieurs séances de six minutes tous les deux jours, avec la même intensité, c'est-à-dire ½ milliampère.

Petit à petit, on en augmente la durée, pour arriver à dix minutes et même un quart d'heure, l'intensité restant la même.

On applique le même traitement à l'œil gauche, alors qu'il a eu 16 séances d'ionisation à l'iodure de sodium.

Le 6 Mai 1924 : V O D = 4/10.
V O G = 8/10.

On voit donc que l'acuité visuelle a considérablement augmenté. D'ailleurs, en examinant les deux cornées du malade, on peut voir qu'elles sont, elles aussi, considérablement éclaircies. La pupille de l'œil droit, qu'il était impossible de distinguer lorsqu'on regardait le malade de face, est maintenant nettement visible. La cornée de l'œil gauche ne présente plus qu'un trouble nuageux. Le malade sort du service le 7 Mai 1924. Il y revient le 24 Septembre de la même année. Son acuité est prise le lendemain de son arrivée.

Le 25 Septembre 1924 : V O D = 6/10.
V O G = 9/10.

On applique encore à chaque œil douze séances d'ionisation à l'oxycyanure de mercure, de dix minutes chacune, avec une intensité de ½ milliampère.

Le 15 Novembre 1925. V O D = 6/10.
V O G = 9/10.

Il ne se produit plus aucune amélioration. Le malade a tout de même gagné par ce traitement 5/10 pour son œil droit et 3/10 pour son œil gauche, ce qui est appréciable.

Observation VIII (personnelle). M. S., 49 ans. — Taie à la suite d'un ulcère de cornée de l'œil droit, ulcère survenu en 1913.

Ionisation à l'iodure de sodium. Intensité de 1 milliampère. Trois séances d'une demi-heure par semaine.

20 Février 1924 : V O D = 4/10.

2 Mai 1924 : V O D = 4/10.

Aucune amélioration.

Observation IX (personnelle). Mlle G. 44 ans. — La malade présente deux taies de cornée très anciennes, apparues à la suite d'ulcères.

Le 18 Mars 1924 : V O D = 2/10.
V O G = 4/10.

Ionisation à l'iodure de sodium. Intensité de 1 milliampère ½. Trois séances d'une demi-heure par semaine.

V O D = 5/10.
V O G = 5/10.

Après un arrêt de 15 jours, l'acuité restant stationnaire, on fait de l'ionisation à l'oxycyanure de mercure. On fait dix-huit séances à chaque œil, d'une durée de 10 minutes chacune, avec une intensité de ½ milliampère.

Le 30 Juin 1924 : V O D = 5/10.
V O G = 5/10.

Légère amélioration.

Observation X (personnelle). Mlle T., 16 ans. — Taie de cornée ancienne de l'œil droit, reparue à la suite d'un ulcère.

10 Mars 1924. V O D = 5/10.
V O G = 1.

Ionisation à l'iodure de potassium à 1 %. Intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine d'une demi-heure chacune. On lui applique trente séances réparties en deux séries de quinze, séparées par un repos de quinze jours.

Le 15 Juin 1924 : V O D = 6/10.
V O G = 1.

Amélioration à peine sensible.

Observation XI (personnelle). Mlle T., 38 ans. — La malade présente une taie de la cornée gauche datant de 1908, taie très épaisse, paracentrale, résultant d'un ulcère de cornée.

23 Novembre 1924 :: V O D = 1.
V O G = 1/50.

Ionisation à l'iodure de sodium à 1 %. Intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaines d'une durée de trente minutes.

23 Mai 1925. V O D = 1.
V O G = 3/50.

Repos d'un mois, puis reprise des séances avec nouveau repos d'un mois. En tout 70 séances.

Le 8 Septembre 1925 : V O G = 1/10.
V O G = 1/50.

Amélioration notable.

Observation XII (personnelle. Mlle L. Aimée, 34 ans. — Taie de cornée récente de l'œil gauche, apparue à la suite d'un ulcère.

8 Juin 1925 : V O D = 1.
V O G = 1/50.

Ionisation à l'iodure de sodium, trois séances par semaine d'une demi-heure chaque. Intensité de 1 millampère et demi.

Le 14 Juillet 1925. V O G = 1/10.
Le 7 Août 1925 : V O G = 3/10.
Le 2 Septembre 1925 : V O G = 4/10.

Il a été appliqué en tout 20 séances d'ionisation.
Grosse amélioration.

Observation XIII (personnelle). H. Angèle, 8 ans. — Présente une taie épaisse de la cornée droite, reliquat d'une ophtalmie purulente.

13 Juin 1925. V O D = compte à peine les doigts à 50 cm.

Ionisation iodurée avec 1 milliampère et demi. Trois séances par semaine. En tout 20 séances.

Le 17 Août : V O D = compte à peine les doigts à 50 cm.
Aucune amélioration.

Observation XIV (Pr Chenet). R. Léon, 13 ans. — Ulcère récent de la cornée gauche, ayant laissé une taie assez étendue et épaisse, empiétant sur le champ pupillaire.

6 Février 1926 : V O D = 1.
V O G = 2/10.

Ionisation à l'iodure de sodium à 1 %, selon les règles habituelles.

23 Février 1926 : V O G = 5/10.
Le 15 Mars 1926 : V O G = 5/10.

Le malade a reçu 23 applications d'ionisation.
Amélioration notable.

Observation XV (personnelle). L. Mathurin, 56 ans, — Petit

ulcère traumatique de la cornée droite, laissant une taie discrète.

Le 13 Novembre 1925 : V O D = 9/10.

Ionisation à l'iodure de sodium selon les règles habituelles. Après quinze séances, son acuité reprise.

Le 4 Janvier 1926 : V O D = 9/10.

La taie n'est plus visible.

Observation XVI (personnelle). G. Germaine, 26 ans. — Se présente à la consultation le 21 Janvier 1925, pour gêne de la vision, occasionnée par des taies multiples, reliquats de kératites phlycténulaires récidivantes, survenues dix ans auparavant.

O G : trois taies assez épaisses, dont deux paracentrales.
V O G = 4/10.
O D : deux taies périphériques à VII et X h.
V O D = 7/10.
Ionisation iodurée habituelle. Trois séances d'une demi-heure par semaine.

1er Mars 1925 (après 15 séances) :
V O G = 6/10.
V O D = 7/10.

10 Avril 1925 (après 15 nouvelles séances pour chaque œil) :
V O G = 7/10.
V O D = 8/10.

L'acuité visuelle n'est pas améliorable par les verres. Les taies siégeant sur la cornée gauche se sont considérablement éclaircies, en même temps, l'acuité de cet œil passe de 0,4 à 0,7.

Observation XVII (personnelle). Mme V., 30 ans. — O D : ulcération traumatique de la cornée, secondairement infectée. Traitement ordinaire avec atropfine iodoforme, cautérisations à l'Eperon, etc... Le 15 Mai, nous commençons l'ionisation iodurée. A ce moment, on constate une taie presque centrale occupant en hauteur une grande partie du champ pupillaire, plus épaisse au milieu qu'au bord.

15 Mai 1925 : V O D = 3/10. } sans verres.
V O G = 8/10. }
V O D = 5/10 avec — 1 D.
V O G = 1 avec — 1 D.

Ionisation iodurée habituelle.

Le 23 Juin 1925 : V O D = 5/10 sans verre.

Le 1er Août 1925 (après quinze nouvelles séances) :
V O D = 7/10 sans verre, et V O D = 8/10 avec — 1 D.
Amélioration très nette.

B) **IRITIS :**

Observation XVIII (personnelle). P. Ernestine, 32 ans. — Il s'agit d'une iritis ancienne survenue chez une rhumatisante, iritis bilatérale dont la malade ne peut préciser la date d'apparition. Cette iritis a laissé comme traces deux petites synéchies insignifiantes sur l'œil gauche. Mais la malade présente, en plus, un trouble assez marqué du vitré. Son fond d'œil est inéclairable avec la lampe ordinaire de 20 bougies. Avec la lampe de mille bougies, on aperçoit les détails du fond de l'œil à droite, beaucoup moins bien à gauche.

Le 16 Janvier 1924 : V O D = 1/50 faible.
V O G = 1/50 très faible.

Cette acuité est inaméliorable avec des verres.

Ionisation au salicylate de soude à 1%, avec une intensité de 1 milliampère. Séances quotidiennes d'une demi-heure. Pour chaque œil, une séance tous les deux jours.

Chaque œil a été soumis à 46 séances d'ionisation solicylée.

16 Mai 1924.

Sans verre : V O D = 1/10. V O G = 3/50.

Avec verres : V O D = 4/10 avec — 3 D. V O G = 3/50 inaméliorable.

La malade sort de l'hôpital et reprend ses occupations Elle est revue le 1er Juin 1925 :

V O D = 2/10 sans verre, avec verre de — 3 D = 5/10.
V O G = 3/50 inaméliorable.

Amélioration vraiment surprenante et durable.

Observation XIX (personnelle). Sœur M. — Même cas que le précédent. Iritis ancienne et troubles du vitré plus accentués à droite. Le fond d'œil du côté droit est difficilement éclairable. Le gauche est éclairable, le vitré présente des corps flottants.

Le 18 Mars 1925 : V O D = 1/50.
V O G = 7/10.

Le 19 Avril 1925 : V O D = 2/50.
V O G = 8/10.

Ionisation au salicylate de soude à 1 %, avec une intensité de 1 milliampère. Trois séances par semaine d'une demi-heure chaque.

Le 26 Juin 1925 : V O D = 2/50.
V O G = 9/10.

Chaque œil a reçu, au cours du traitement, 40 séances d'ionisation salicylée.

La malade est revue le 15 Mars 1926. L'amélioration s'est maintenue. Les mouches volantes persistent, mais l'acuité visuelle a été sensiblement améliorée.

Observation XX (personnelle). Mme A., 28 ans. — Se présente à la consultation le 27 Janvier 1925. Poussée d'iritis de l'œil droit, avec réaction périkératique intense, une pupille déjà immobilisée, de nombreux exsudats dans le champ pupillaire.

Ionisation au salicylate de soude à 1 %. On lui applique 40 séances, en deux séries séparées par un mois de repos.

La malade est revue le 27 Juin de la même année. La pupille est absolument normale, réflexes normaux, seuls persistent sur la cristalloïde antérieure quelques dépôts pigmentaires :

V O D = 9/10.

Observation XXI (personnelle). V. François, 37 ans. — Vient consulter le 3 Mars 1925, en pleine poussée d'iritis rhumatismale, dont il présente tous les symptômes. Nous lui appliquons le traitement ordinaire de l'iritis. Quinze jours après, les phénomènes inflammatoires ayant disparu, nous constatons la présence de synéchies nombreuses, surtout à gauche, et des dépôts sur les cristalloïdes.

Le 20 Mars, nous commençons l'ionisation salicylée. Le 31 Avril, après douze séances d'ionisation, nous constatons une amélioration considérable. La pupille de l'O D est complètement libérée et réagit parfaitement à la lumière. Il persiste à l'O G une synéchie vers XII h., donnant grossièrement à la pupille la forme d'un cœur de carte à jouer.

Nous suspendons les séances pendant trois semaines, et, au retour du malade, nous avons l'agréable surprise de voir la pupille de l'O G complètement libérée.

Observation XXII (personnelle). Mme V., 46 ans. — Vestiges d'iritis ancienne, dont la malade ne peut préciser la date.

Le 5 Juillet 1925 :

O D = poussières sur la cristalloïde antérieure, sans synéchies.

O G = poussières sur la cristalloïde antérieure, avec deux synéchies déformant la pupille.

V O D = 8/10.

V O G = 5/10.

Ionisation salicylée habituelle. Nous appliquons à chaque œil 30 séances d'ionisation, en deux séries séparées par 15 jours de repos.

Le 2 Septembre 1925 :

O D = cristalloïde complètement éclaircie.

O G = cristalloïde également éclaircie, mais les synéchies persistent.

V O D = 1 avec + 0,50.
V O G = 8/10 avec + 0,50.

Amélioration considérable.

Observation XXIII (personnelle). M. G. F., 65 ans. — Vient consulter le 3 Septembre 1925. Le malade a présenté des poussées successives d'iritis, ayant abouti à l'immobilisation presque complète des deux pupilles. Le fond d'œil est difficilement éclairable. Le malade présente de temps en temps des douleurs gravatives périorbitaires et un état irritatif empêchant le sommeil.

45 séances d'ionisation au salicylate de soude à 1 %, entrecoupées de deux périodes de repos de 15 jours chacune, ont eu pour effet de calmer cet état irritatif. Par ailleurs, aucune amélioration.

Observation XXIV (Pr Chenet). L. Albert, 23 ans. — Iritis ancienne avec trouble du vitré.

Le 9 Janvier 1926 : V O D = 5/10.
V O G = 8/10.

Ionisation au salicylate de soude à 1 %. Ionisation quotidienne. Une séance d'une demi-heure tous les seconds jours pour chaque œil.

V O G = 9/10.

Le 21 Janvier 1926. V O D = 7/10.

L'acuité visuelle est reprise le :
V O D = 8/10.

25 Février 1926 : V O G = 9/10.

Chaque œil a reçu au cours du traitement 30 applications d'ionisation salicylée.

Amélioration considérable.

C) **CATARACTES ET MEMBRANULES :**

Observation XXV (personnelle). M. M., 60 ans. — Opéré de cataracte de l'œil droit il y a 18 mois. Il présente une membranule assez épaisse. On lui fait de l'ionisation à l'iodure de sodium à 1 %, puis au chlorure de calcium à 1 %. On lui applique en tout 30 séances.

Aucune amélioration.

Observation XXVI (personnelle). Mme H., 73 ans — Opérée de cataracte de l'œil gauche il y a 22 mois. Elle présente une cataracte secondaire, lui permettant seulement la perception lumineuse.

Ionisation à l'iodure de sodium à 1 %. Au bout de 14 séances, elle quitte l'hôpital.

Aucune amélioration.

Observation XXVII (personnelle). M. H., 68 ans. — Opéré de cataracte il y a 16 mois. Membranule ne lui laissant qu'un dixième d'acuité visuelle, après correction par les verres.

Ionisation à l'iodure de sodium à 1 %. Le traitement a compris 34 séances.

Aucune amélioration.

Observation XXVIII (Pr Chenet). J. André, 13 ans. — Cataracte traumatique à la suite d'une plaie pénétrante de l'œil gauche, provoquée par une piqûre de plume. Le petit malade, étant à la campagne, a été complètement négligé par ses parents, qui ne l'amenèrent à la consultation que trois mois après l'accident. A ce moment, les masses cristalliniennes se sont en partie résorbées, mais il persiste une membranule assez épaisse, paraissant définitive.

Le 20 Février 1926 : V O D = 1.
V O G = perception lumineuse.

Ionisation au chlorure de calcium à 1 %, avec une intensité de 1 milliampère. Une séance quotidienne d'une demi-heure.

Le 16 Mars 1926. V O G = 2/10.
Le 7 Mai : V O G = 5/10.

Le 25 Juin, après 15 séances d'ionisation au chlorure de calcium, et 15 séances d'ionisation à l'iodure de sodium, l'acuité visuelle remonte à :

V O G = 8/10 après correction par des verres.

Résultat excellent.

CONCLUSIONS

I. — L'ionisation, trop peu employée en thérapeutique oculaire, est un mode de traitement toujours inoffensif, et qui, dans certains cas spéciaux, donne des résultats si surprenants, qu'il mérite qu'on s'y arrête davantage.

II. — Pour obtenir des résultats sérieux, il faut adopter une technique rigoureuse. Il faut :

1°) Se servir de solutions faibles, car plus les solutions sont faibles, plus elles sont ionisées, et les phénomènes d'électrolyse paraissent s'accomplir d'une manière générale mieux dans les solutions faibles que dans les solutions concentrées.

Nous nous sommes servis des solutions médicamenteuses suivantes :

Iodure de sodium à 1 %.
Salicylate de soude à 1 %.
Chlorure de calcium à 1 %.
Oxycyanure de mercure à 1/20.000 ;

2°) d'une source d'électricité à débit constant ;

3°) d'une faible intensité. Se souvenir qu'il vaut mieux faire des intensités faibles et des temps de traitement plus longs que de faire l'inverse.

Des intensités de ½ milliampère ou de 1 milliampère sont nettement suffisantes. Nous n'avons jamais dépassé 1 milliampère ½ ;

4°) faire des séances d'assez longue durée. La durée minima pour obtenir des résultats sérieux nous a paru être d'une demi-heure. Il peut y avoir des inconvénients à l'abréger, il n'y en a aucun à l'augmenter ;

5°) adopter un rythme déterminé. D'après nos observations, nous arrêtons ainsi le schéma du traitement par ionisation :

a) séances quotidiennes si possibles, ou au minimum trois séances par semaine ;

b) chacune de ces séances aura une durée minima d'une demi-heure ;

c) après 20 séances, repos de vingt jours ;

d) reprise du traitement suivant le même mode, et ainsi de suite, jusqu'à amélioration satisfaisante.

III. — L'ionisation trouve dans les taies de cornée l'une de ses principales indications. Elle nous a toujours donné dans le traitement de ces affections, la plus entière satisfaction. Les taies anciennes elles-mêmes sont grandement améliorées.

IV. — Les iritis aiguës et anciennes, avec leurs séquelles, sont au même titre que les taies de cornée, très heureusement influencées par l'ionisation, qui, pour la presque totalité des cas, agit très nettement.

V. — Les cataractes primitives et secondaires se sont montrées rebelles à ce traitement. Dans une seule observation de cataracte traumatique, nous avons pu obtenir un bon résultat.

Vu : Le Président de Thèse :
P. TERRIEN.

Vu : Le Doyen :
M. ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
LAPIE.

BIBLIOGRAPHIE

Nous n'indiquons ici que les ouvrages auxquels nous avons emprunté des éléments de physique, de physiologie ou de thérapeutique, ainsi que ceux qui ont trait à l'application ophtalmologique de l'ionisation.

BIRKHAUSER (Dr Rudolf). — Experimentelles und klinisches zur ionthophoretischen Behand lung vou Hornhaut — trübungen mit du Rohrenelektrode (Klinische monatsblater für Augenheit kunde 1921 LXVII Band, nov. déc.).

BOURGUIGNON (G.). — Traitement des cicatrices vicieuses adhérentes et chéloïdiennes par l'ionisation de l'iodure de potassium (Société de Dermatologie, 6 Juillet 1922).

— Dosage de l'iode éliminé et introduit dans l'ionisation (Congrès de physiothérapie, radiologie et électrologie, Londres, Juin 1922, et Annales de médecine physique d'Anvers, 1922, fasc. 7, 8 et 9).

— Traitement de la paralysie faciale périphérique par ionisation d'iodure de potassium avec pénétration intra-crânienne du courant. (Société française d'électrologie et radiologie, 28 Mars 1922 et 24 Octobre 1922).

BOURGUIGNON (G.) et CHIRAY (M.). — Libération des cicatrices adhérentes par l'ionisation d'iodure de potassium. (Société médicale des hôpitaux, 26 Octobre 1916 et 23 Février 1917).

BOURGUIGNON (G.) et CONDUCHÉ. — Expériences sur l'introduction de l'ioniode par électrolyse chez l'homme, et son élimination par les urines. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 29 Mai 1922).

BRILLOUET. — Etude physique et thérapeutique des ions. (Thèse de Paris, 1917).

CANTONNET. — Echanges ismotiques entre les humeurs intra-oculaires et le plasma sanguin. (Thèse de Paris, 1905).

CHIRAY (M.) et BOURGUIGNON (G.). — L'ionisation dans le traitement des cicatrices adhérentes simples ou compliquées de contracture des membres. (Presse médicale, 3 Août 1916, et Soc. médic. des hôpitaux, 26 Octobre 1916 et 23 Février 1917).

DARIER. — Thérapeutique oculaire, page 208.

DELHERM et LAGUERRIÈRE. — Ionothérapie électrique (actualités médicales, Baillère 1908, Electrothérapie 1906).

DOUMER (de Lille). — Théorie des ions. (Annales d'électrobiologie, Mars 1907).

— Conférence à la Société française d'Electrothérapie, 1908.

ENSCH. — Archives d'électricité médicale, Octobre 1903.

FOVEAU DE COURNIELLES. — Précis d'électro-radiologie, 1918.

GOLDSCHMIDT. — Arch. f. o. Baud 103, 280.

GOSSELIN. — (Leber, c. ci-dessous).

HAGEMANN. — Bericht ü, d. vers. d. Rhein. (Westf. Augenarste 1909).

LEBER. — In Graefe-Saemische, 2 Auff. Baud, p. 379.

LEDUC (Pr Stéphane). — 1900 : Introduction électrolytique des ions dans les tissus vivants. (Congrès A. F. S. A., Paris).

1901. — Théorie des ions en médecine. (Ann. scientif. et médic. Paris, Ann. électrobiol., Mars, Avril 1901, Gazette médic. de Nantes, 1901).

1902. — Dosage des ions introduits par électrolyse. (Ann. électrob. 1902).

1904. — Les ions en médecine. (Arch. élect. médic., 1904).

1905. — Etude sur la résistance électrique du corps humain. (Arch. élect. médic., 1905).

1907. — Les ions et les médications ioniques : n° 48 de l'Œuvre médico-chirurgicale. Masson.

LERMOYEZ (Dr Marcel). — Notions pratiques d'électricité.

LUCAS (Jean). — Le traitement des cicatrices vicieuses et de la sclérodermie par l'ionisation de l'iodure de potassium. Expériences, interprétations et déductions concernant l'introduction de l'ion dans l'organisme. (Thèse de Paris, 11 Juillet 1922).

MORAX et GIRARD. — Variations de tension oculaire par osmose électrique. Arm. Gurlist., Oct. 1920).

MORISOT. — In monographie Blache, 15 Mars, 15 Juin 1921).

OHM. — Klin. Monatsb. f. Augenbreilk. 1921.

PLICQUE. — L'ionisation. (Journal médic.-chir., 10 Juillet 1918).

SABOWSKI. — Klin. Monatsb. f. Augenbr. 1911.

SCHWARTZKOLF. — Klin. monatsb. f. Augenbr. 1921.

SIMON DE GUILLEURNA. — Ionothérapie et épisclérite. L'ioniode comme traitement de la cataracte. (Clin. ophtal. 1916).

WIRTZ. — Klin. monatsb. f. Augenbreilk 1908.

IMP DU NOUVELLISTE — RENNES